

大学体育授業を活用した理系基礎科目教育のための e ラーニング教材開発

Development of E-learning Material for Acquisition of Basic Science Knowledge in Physical Education Class

小林 雄志^{*1}, 檜崎 兼司^{*2}, 赤木 亮太^{*3}, 小笠原 理紀^{*4}
 Yuji KOBAYASHI^{*1}, Kenji NARAZAKI^{*2}, Ryota AKAGI^{*3}, Riki OGASAWARA^{*4}
^{*1}岡山大学, ^{*2}福岡工業大学, ^{*3}芝浦工業大学, ^{*4}名古屋工業大学
^{*1}Okayama University, ^{*2}Fukuoka Institute of Technology,
^{*3}Shibaura Institute of Technology, ^{*4}Nagoya Institute of Technology
 Email: y-kbys@okayama-u.ac.jp

あらまし：大学体育授業は、理系基礎科目の教育に結びつく要素を多数持ち、教材や授業を工夫することで、理系基礎科目に対する興味や学習意欲を引き出す可能性を秘めている。しかしながら、こうした観点から設計がなされた体育授業を実施している例はほとんど見られないのが現状である。そこで本研究では、既存の体育授業に理系基礎科目の教育内容を効果・効率的に取り入れるための e ラーニング教材を検討・開発し、実際の体育授業においての活用を試みた。

キーワード：e ラーニング、インストラクショナルデザイン、反転授業、身体教育、科学教育

1. はじめに

近年の教育においては「理科離れ」が問題視されているが⁽¹⁾、理科離れの原因の一つとして、自然科学（物理、化学、生物等）の教育が我々の実際の生活と結びつきにくい内容を題材としている場合が多いことなどが考えられる。例えば物理の「力学」の学習では、単に物体の運動の仕組みを学習しても、具体的に自分の生活にどう役立っていくかが理解しづらく、興味も持ちにくい。高校や大学教養課程の学習における理系の基礎的な科目は学部後期（大学3～4年生）での専門的で実践的な学びと異なり、「実際に何の役立つか」がわからないまま、ひとまず計算方法等を覚えていくなど、無味乾燥な内容になりがちである。こうした状況を改善していくためには、学習内容が実際にどう役立つかを学生に理解できるような教材を作成し、学生の学習意欲を高めることが極めて重要と考えられる。

一方、スポーツを含む身体運動は我々にとって身近であり、「力学」の学習例でいうと「学習者にある運動をしてもらってその時の速度や仕事量等を計算する」といった実際の運動と力学で習った知識の活用を結び付けた内容の教材の作成が可能で、力学の例以外にも、生体内でのエネルギー代謝を化学の学習に結び付ける等、さまざまな応用が可能である。このようにスポーツを題材にすることにより、知識中心の科学教育を「実体験を通した学び」に変換できるため、体育科目の授業内容や教材を工夫することで、理系基礎科目に対する興味や学習意欲を引き出すことができる可能性がある。しかしながら、こうした観点から設計がなされた体育授業を実施している例はほとんど見られないのが現状である。ただ、理系基礎科目の学習内容を追加することによって、体育科目本来の学習内容や学習時間が縮小してしまうのは本末転倒であり、内容を追加する場合は、例

えば自習用 e ラーニング教材を提供して、授業外時間に基礎知識を学習しておく等の工夫が必要となってくる。

そこで本研究では、実際にこれまでにに行っている体育科目の授業内容・時間を確保しつつ、理系基礎科目の教育内容を反転授業形式にて既存の授業の中に組み込むための e ラーニング教材を検討・開発し、実際の体育授業において活用を試みた。

2. コンテンツ開発の概要

2.1 事前アンケート調査

まず、理系の大学生に対して、事前アンケート調査を実施し、「体育授業での科学教育」に関する受講者ニーズの把握・分析を行った。また、既存の体育授業において、理系科目の授業と関連する内容を整理し、どの部分に関する e ラーニングコンテンツを作成するかを選定した。その結果、物理（力学）の基礎的な内容を学習の対象とし、体育実技の題材としては、体力測定等で頻繁に行われている「垂直跳び」を扱うこととした。

2.2 コンテンツの開発

上記の調査結果に基づき、e ラーニングコンテンツの開発を進めた。コンテンツは、学習用テキスト、事前学習用動画、確認テストの3つを開発した。開発したコンテンツは学内で使用されている Learning Management System (LMS) 上で配信し、授業時間外にいつでも学習できるようにした。

2.3 コンテンツの概要

学習目標として「①垂直跳びの測定方法を複数挙げる事ができる」、「②滞空時間により垂直跳びの跳躍高が算出可能な理由を、物理の法則を用いて説明できる」、「③滞空時間式による垂直跳び測定の概要を説明できる」の3つを掲げ、その基礎的な内容を学

習できるように学習コンテンツを構築した。具体的には、①に対応した学習内容として「垂直跳び測定の種類」、「各測定方法で計測される跳躍高の違い」、「各測定法のメリット・デメリット」、②に対応する内容として「滞空時間から跳躍高を算出する具体的方法」、③に対応する内容として「滞空時間式による垂直跳び測定の実際」という学習用テキストおよびその内容をまとめたスライド（まとめスライド）を作成した。事前学習用動画については、まとめスライドに音声をつける形で作成した。また、確認テストについては学習用テキストの内容に沿った多肢選択方式の問題を LMS 上に作成した。

滞空時間から跳躍高を算出するには

- 物理の法則に従う
鉛直投げ上げの式

$$v = v_0 - gt$$

$$h = v_0 t - \frac{1}{2} g t^2$$

v_0 : 初速(m/s)
 g : 重力加速度(m/s²)
 t : 投げ上げてからの時間(s)
 v : t秒後の速度(s)
 h : 地面からの距離(m)

上記の式より、以下が導き出せる

跳躍高(投げ上げの最高地点) $H = \frac{1}{8} g T^2$

T : 滞空時間(s)
 (投げ上げてから地面に再び戻ってくるまでの時間)

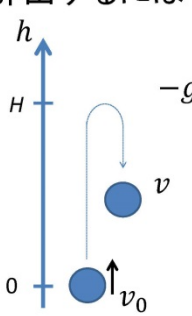


図1 まとめスライドの例

3. 授業での活用

3.1 授業の実施概要

受講生に事前学習を指示した後に、それらの内容を確認・発展させるための授業を実施した。実施内容は大きく分けて「基礎知識の応用」と「学習内容に関連する実習」の2つであった。

3.2 基礎知識の応用

授業では、冒頭に基礎知識の確認を行った後に、それらを応用するグループワークを実施した。内容は、「滞空時間により垂直跳びの跳躍高が算出可能な理由を、数式を用いて説明する」というものであり、図2で省略されている跳躍高算出式の導出過程を、適宜ヒントを与えながら考えさせるものであった。個人での検討を3分間行った後に、グループごとでも検討を10分程度行ってもらい、その結果をまとめてホワイトボードへ記入するように指示した。グループワーク終了後、まとめた内容に関するプレゼンテーションをグループごとに実施した。

3.3 学習内容に関連した実習

上記グループワークを行った後に、実際に垂直跳びの跳躍高を計測する実習をグループ単位で行った。まず、グループ内の1名に垂直跳びを行ってもらい、その様子のスローモーション映像を、ipadを用いて撮影した。撮影後、記録された動画において垂直跳

び実施者のつま先が離地する局面から接地する局面までのコマ数を、コマ送りの出来る専用アプリを用いて計測し、そこから得られた滞空時間を跳躍高算出式に代入して、跳躍高を求めた

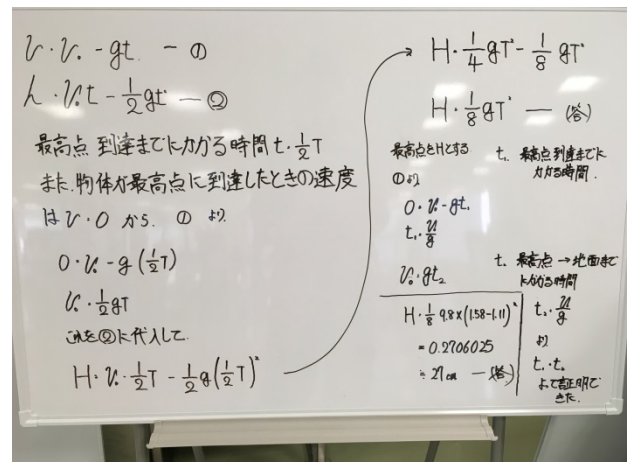


図2 グループワークにおける学生の解答例

4. 今後に向けて

大学体育を通じて、コミュニケーション能力などを向上させることにより、理系人材・理系研究者の教育に活かす試みはなされているが、体育を理系科目の内容そのものの教育に活用する試みはこれまでにほとんど実施されていないものと思われる。また、ICTを活用した体育授業は数多く行われているものの、「科学教育」、「理系科目の教育」と結びつけている点について、本研究は新規性・独自性がある取り組みであり、大学体育が科学教育にも役立つという、新たな価値を示すものとしての意義もあるだろう。さらには、運動が得意でなく、体育があまり好きでない理系の学生に対しても、自分の興味のある「科学」を通じて体育授業の新たな楽しさ・面白さを感じさせ、「運動」への興味を喚起できる可能性もあり、体育科目と理系科目の双方にとってもメリットがあると思われる。本研究にて実施した授業においても、受講者の多くが「理科や数学の知識がスポーツに活用されている事例について、もっと知りたい」と回答していることから、今回開発した教材のバリエーションを広げ、高校・大学教養課程で普及していくことが、「理科離れ」の解消に寄与するのではないかと考えられる。

謝辞

本研究は、平成28年度 全国大学体育連合大学体育研究助成金により実施された。ここに感謝の意を表します。

参考文献

- (1) 名越清家:「「理科離れ」問題に関する研究(I) —「理科離れ」問題をめぐる高校生意識を基軸として—」, 福井工業大学研究紀要, 第41号, pp497-508. (2011)